

100 MHz Dual Time Base Oscilloscope

**PM3065**

**PM3067**

Operation Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

4822 872 00363

871111/1

**I&E**

Industrial & Electro-acoustic Systems Division



**Industrial &  
Electro-acoustic Systems**

**PHILIPS**



POWER

1

LINE ON

INTENS

2

TRACE

INTENS

3

FOCUS

4

ILLUM

5

CALIB

42

PHILIPS

AUTO

TEST

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

100 MHz Dual Time Base Oscilloscope

**PM3065**

**PM3067**

Operation Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

4822 872 00363

871111/1



**PHILIPS**

## IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

**NOTE:** *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.*

## WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

**BEMERKUNG:** *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kann dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

## IMPORTANT

### RECHANGE DES PIÈCES DÉTACHÉES (Réparation)

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

**REMARQUES:** *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continus. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

**INHALT**

Seite

<b>1. SICHERHEIT</b>	<b>1-1D</b>
1.1 Einleitung	1-1D
1.2 Sicherheitshinweise	1-1D
1.3 Vorsichts- und Warhinweise	1-1D
1.4 Symbole	1-1D
1.5 Beeinträchtigung der Sicherheit	1-1D
<b>2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN</b>	<b>2-1D</b>
2.1 Erste Prüfung	2-1D
2.2 Sicherheitsanweisungen	2-1D
2.2.1 Erdung	2-1D
2.2.2 Netzspannungskabel und Sicherungen	2-1D
2.3 Betriebsposition des Gerätes	2-2D
2.4 Ausführung für Gestell Montage	2-2D
<b>3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN</b>	<b>3-1D</b>
3.1 Einschalten und Auto-Set	3-1D
3.1.1 Einschalten	3-1D
3.1.2 Auto-Set	3-1D
3.2 Erläuterung der Bedienelemente und Anschlüsse	3-2D
3.2.1 Einleitung	3-2D
3.2.2 Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre	3-4D
3.2.3 Up/Down-Schalterfeld	3-4D
3.2.4 Funktions- Bedienungsfeld	3-5D
3.2.5 Potentiometerfeld	3-11D
3.2.6 Eingänge und Ausgänge	3-12D
3.2.7 Rückwand	3-12D
3.3 Funktionsbeschreibung (Arbeitsweise)	3-14D
3.3.1 Steuerteil	3-14D
3.3.2 Vertikalablenkung	3-14D
3.3.3 Horizontalablenkung	3-15D
3.3.4 Elektronenstrahlröhre	3-16D
3.3.5 Stromversorgung	3-16D
3.4 Kurzes Prüfverfahren	3-17D
3.4.1 Allgemeines	3-17D
3.4.2 Beginn des Prüfverfahrens	3-17D
3.4.3 Kurzprüfung der Bedienelemente und Funktionen	3-18D

<b>4. VORBEUGENDE WARTUNG</b>	<b>4-1D</b>
4.1 Allgemeines	4-1D
4.2 Abnehmen des Bildröhrenrahmens und Kontrastfilters	4-1D
4.3 Neukalibrierung	4-1D
<b>5. TECHNISCHE DATEN</b>	<b>5-1D</b>
5.1 Elektronenstrahlröhre	5-2D
5.2 Vertikalablenkung oder Y-Achse	5-2D
5.2.1 Kanäle A und B	5-2D
5.2.2 Trigger View	5-4D
5.3 Horizontalablenkung X-Achse	5-5D
5.3.1 Hauptzeitbasis (MTB)	5-5D
5.3.2 Verzögerte Zeitbasis	5-6D
5.3.3 X-Ablenkung	5-6D
5.3.4 Eingang "EXT"	5-6D
5.4 Triggerung	5-7D
5.4.1 MTB-Triggerung	5-7D
5.4.2 DTB-Triggerung	5-8D
5.5 Stromversorgung	5-8D
5.6 Hilfs- ein- oder- Ausgänge	5-8D
5.7 Umgebungsbedingungen	5-9D
5.8 Sicherheit	5-10D
5.9 Zubehör	5-11D
5.9.1 Zubehör Information	5-11D
<b>6. GLOSSAR</b>	<b>6-1D</b>
<b>APPENDIX A</b>	<b>A1</b>
<b>APPENDIX B</b>	<b>B1</b>

## 1. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschliessen und der Inbetriebnahme des Geräts.

### 1.1 EINLEITUNG

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

### 1.2 SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

### 1.3 VORSICHTS- UND WARHINWEISE

**VORSICHTSHINWEISE:** *Sollen auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hinweisen, damit weder dieses Gerät noch andere daran angeschlossen beschädigt werden.*

**WARNHINWEISE:** **Geben eine potentielle Gefahrenquelle an, durch die bei unsachgemässer Behandlung für Bedienungspersonal oder Dritte gefährliche Situationen entstehen können.**

### 1.4 SYMBOLE



Lesen Sie die Bedienungsanweisungen.



Schutzerdeanschluss (schwarz)

### 1.5 BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, dass die Sicherheit beeinträchtigt ist, muss das Gerät ausser Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, dass es nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird. Ausserdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbar beschädigt ist.

## 2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

**ACHTUNG:** Es wird dringend empfohlen, dieses Kapitel vor Installation Ihres Oszilloskops gründlich durchzulesen.

### 2.1 ERSTE PRÜFUNG

Prüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und notieren Sie evtl. Beschädigungen, die auf dem Transport aufgetreten sind.

Falls die Sendung nicht komplett oder beschädigt ist, muss dies dem Transportunternehmen sofort mitgeteilt werden und ist die Philips Verkaufs- und Service-Organisation zu benachrichtigen, damit das Gerät repariert oder ersetzt wird.

### 2.2 SICHERHEITSANWEISUNGEN

#### 2.2.1 Erdung

Bevor irgend etwas an die Eingangsbuchsen angeschlossen wird, muss das Gerät mit dem dreiadrigen Netzkabel an eine Schutz Erde angeschlossen werden; den Netzstecker nur in eine entsprechende Schuko-Steckdose stecken. Die Erdverbindung darf auch nicht durch eine Verlängerungsschnur ohne Erdleitung unterbrochen werden.

**WARNUNG:** Durch jede Unterbrechung der Erdverbindung innerhalb oder ausserhalb des Geräts kann das Gerät zu einer Gefahrenquelle werden. Absichtliche Unterbrechung ist verboten.

Wird ein Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht, kann durch die Kondensation ein gefährlicher Zustand entstehen.

Achten sie deshalb darauf, dass die Erdungsvorschriften genau befolgt werden.

#### 2.2.2 Netzspannungskabel und Sicherungen

Für die verschiedenen ortsüblichen Steckdosen sind entsprechende Netzkabel lieferbar.

Die gelieferte Kabelausführung hängt von der jeweils bestellten Geräteausführung ab.

*HINWEIS: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muss, darf dies nur von einem Fachmann ausgeführt werden.*

Dieses Oszilloskop ist mit einer anpassungsfreien, gesteuerten Stromversorgung ausgerüstet, die die gängigsten Nominalspannungsbereiche erfasst (100 V ... 240 V eff). Damit erübrigt sich eine Umschaltung auf die örtliche Netzspannung. Der Netzfrequenzbereich beträgt 50 Hz ... 400 Hz.

**ACHTUNG:** Vor dem Auswechseln einer Sicherung müssen immer alle Spannungsquellen vom Gerät getrennt werden.



Netzsicherung: 1,6 A träg, 250 V

Der Netzsicherungshalter ist auf der Geräterückwand montiert (siehe Abbildung 2.1). Das Auswechseln der Sicherung geschieht wie folgt:

- Den Innenteil des Sicherungshalters mittels Schraubenzieher entfernen.
- Neue Sicherung vom vorgeschriebenen Wert einsetzen und die Kappe wieder anbringen.

**ACHTUNG:** Achten Sie darauf, dass nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden. Die Verwendung von reparierten Sicherungen oder das Kurzschliessen des Sicherungshalters ist verboten.



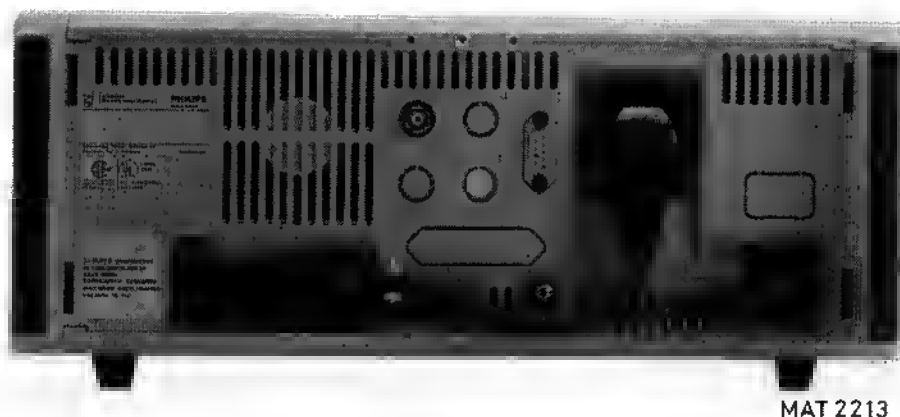


Abb. 2.1 Rückansicht des Oszilloskops.

### 2.3 BETRIEBSPOSITION DES GERÄTES

Das Oszilloskop kann in folgenden Positionen betrieben werden:

- horizontal auf seinen unteren Gehäusefüßen;
- vertikal auf seinen rückseitigen Füßen;
- auf dem Tragegriff ruhend, in zwei geneigten Stellungen (siehe Abb. 2.2).  
Die verfügbaren Neigungswinkel gegen die Arbeitsfläche von  $13^\circ$  oder  $20^\circ$  sind nach Herausziehen und Drehen der Tragegriffe einstellbar.

Die in Kapitel 5 angegebenen Daten werden für sämtliche oben genannten Positionen im vollen Umfang garantiert.

**ACHTUNG:** Oszilloskop nicht auf einer wärmeabstrahlenden Fläche oder im direkten Sonnenlicht aufstellen.

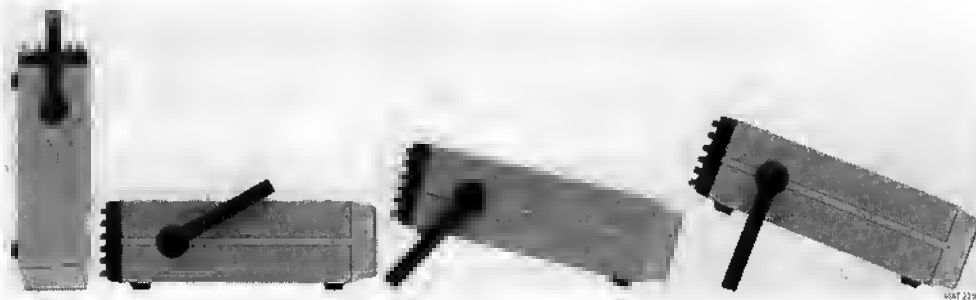


Abb. 2.2 Verschiedene Griffpositionen.

### 2.4 AUSFÜHRUNG FÜR GESTELL MONTAGE

Das PM3067 wird mit einem Gehäuse für Gestellmontage ohne Tragegriff geliefert. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Gerät mit den mitgelieferten Schrauben in ein 19"-Gestell einzubauen.

### 3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung des Gerätes und die zu beachtenden Vorsorgmassnahmen. Es enthält die Identifizierung der front- und rückseitigen Bedienelemente und Anzeigen mit einer kurzen Funktionsbeschreibung; ferner werden die praktischen Aspekte der Bedienung erklärt, um dem Benutzer eine rasche Orientierung über die Hauptfunktionen des Gerätes zu ermöglichen.

#### 3.1 EINSCHALTEN UND AUTO-SET

##### 3.1.1 Einschalten

Nach Anschluss des Gerätes an die Netzspannung gemäss Abschnitt 2.2.1 und 2.2.2 kann es mit der Taste POWER ON auf der Frontplatte eingeschaltet werden.

Beim Einschalten leuchten sofort sämtliche LCD-Segmente etwa 1 Sekunde lang auf und wird das Oszilloskop in den RESTART-Zustand gebracht (siehe Abb. 3.1). Bei normaler Installation gemäss Kapitel 2 und nach einer Anheizzeit von 30 Minuten gelten die Daten gemäss Kapitel 5.

**Achtung:** Man achte darauf, dass die Zeit zwischen dem Ausschalten und dem Einschalten wiederum mindestens 5 s beträgt. Eine kürzere Pause könnte eine Schutzschaltung in der Stromversorgung aktivieren, die die Inbetriebsetzung verhindert. Wenn diese Schutzschaltung bereits aktiviert ist (man hört ein Quietschgeräusch), kann man sie deaktivieren, indem man das Gerät einfach 5 s lang abschaltet.

##### 3.1.2 AUTO SET

**ACHTUNG:** Die AUTO SET-Funktion wird aktiviert, sobald ein Eingangssignal an die BNC-Eingangsbuchse des Kanals A oder B gelegt wird.

AUTO SET gestattet die Einstellung sämtlicher softwaregesteuerten Tasten (Softkeys) und UP/DOWN-Schalter zur detailscharfen Darstellung eines beliebigen Eingangssignals mit nur einer Taste. Diese Einstellung kann als Ausgangspunkt für etwaige Verfeinerungen mit den Softkey-Tasten dienen, wie es für eine genauere Untersuchung komplexer Wellenformen notwendig sein kann.

Hierzu verfähre man wie folgt:

- Signal an Eingang A und/oder B legen.
- Beide Y POS- und X POS-Einsteller in ihre Mittelstellung bringen.
- Taste AUTO SET drücken.
- Auf dem Bildschirm muss jetzt eine deutliche Darstellung von etwa 2 Signalperioden mit einer Amplitude von 2 ... 5 cm erscheinen.

**Anmerkung:** Wenn keine der BNC-Eingangsbuchsen mit einem Signal angesteuert wird, kann das SOFT-START-Verfahren zur Voreinstellung der Softkey-Tasten und UP/DOWN-Schalter benutzt werden. SOFTSTART des Gerätes erfolgt dann durch Drücken von Taste MENU und anschliessendes Drücken von Taste AUTO SET.

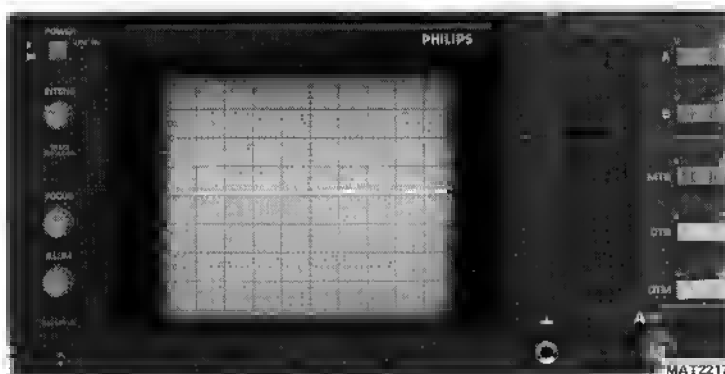


Abb. 3.1 SOFTSTART-Zustand

## 3.2 ERLÄUTERUNG DER BEDIENTUNGSELEMENTE UND ANSCHLÜSSE (BUCHSEN)

### 3.2.1 Einleitung

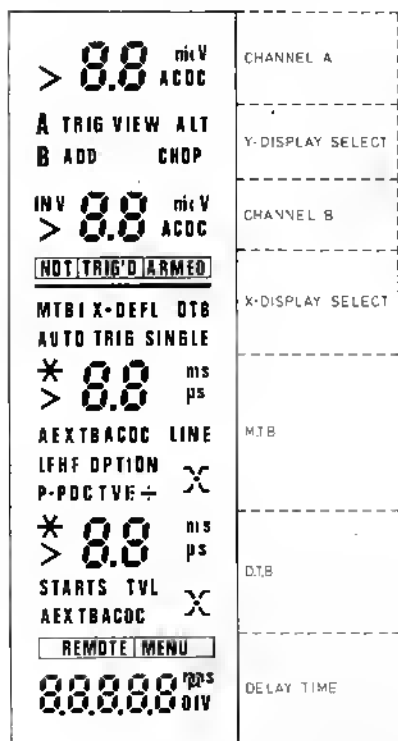
Die Frontplatte ist durch eine optimale ergonomische und logische Anordnung der Bedienelemente gekennzeichnet, diese ist - wie eine Buchseite - von links nach rechts und von oben nach unten geordnet. Im Interesse eines bequemen Zugriffs zu den Bedienelementen und Anschlüssen ist die Frontplatte des Oszilloskops in sechs Hauptfelder unterteilt (siehe Appendix A):

- Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre (siehe Abschnitt 3.2.2)
- Betrachtungsfeld (Elektronenstrahlröhre (siehe Abschnitt 3.2.2) einschl. LCD)
- UP/DOWN-Schaltfeld (siehe Abschnitt 3.2.3)
- Funktions-Bedienungsfeld (siehe Abschnitt 3.2.4)
- Potentiometerfeld (siehe Abschnitt 3.2.5)
- Eingänge und Ausgänge (siehe Abschnitt 3.2.6)

#### Flüssigkristall-Anzeige (LCD)

Die Flüssigkristall-Anzeige meldet die verschiedenen Schalt- und Steuerfunktionen an einer bestimmten Stelle der Frontplatte.

Das LCD-Feld ist wie folgt unterteilt:



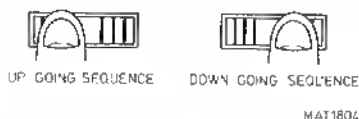
MA12144  
851115

Abb. 3.2 Flüssigkristall-Anzeige (LCD)

**Anmerkung:** Ein blinkendes Segment besagt, dass eine falsche Kombination von Softkey-Tasten gewählt wurde, dass sich ein variables Bedienelement in der nicht kalibrierten Stellung befindet (segment: >), oder dass das Bereichsende eines UP/DOWN-Schalters erreicht ist.

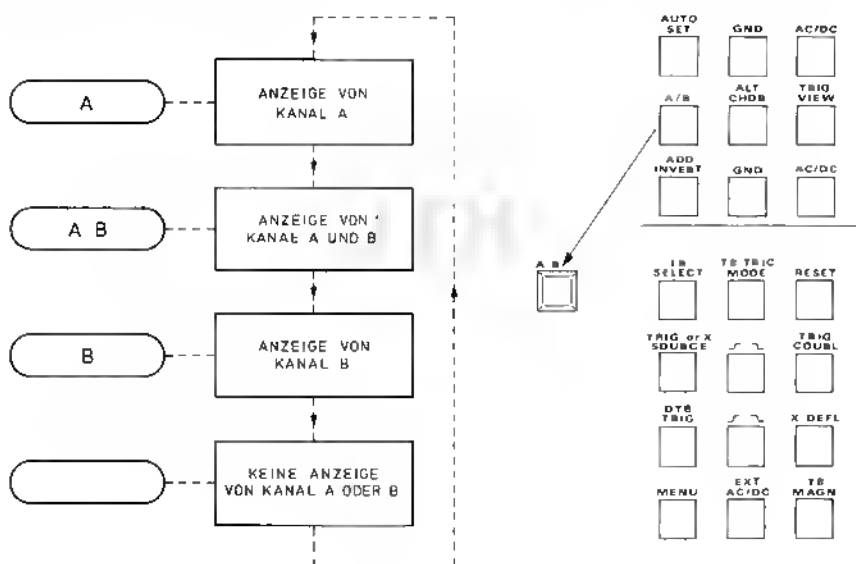
**UP/DOWN-Schalter**

Diese Schalter gestatten die Wahl des Ablenkkoeffizienten oder eine Korrektur der Darstellungszeit in aufsteigender oder abfallender Folge, je nach dem, welcher Teil der Taste gedrückt wird.

**Softkeys (softwaregesteuerte Tasten)**

Dieses Oszilloskop bietet die Möglichkeit, mit nur einer Taste diverse Funktionen in sequentieller Folge unter Mikrocomputersteuerung zu wählen. Zur Wahl der gewünschten Funktion muss die betreffende Taste wiederholt gedrückt werden, bis die richtige LCD-Anzeige zustande kommt.

Nachstehende Abbildung zeigt die Folge der Softkey-Tasten mit der jeweils dazugehörigen LCD-Anzeige. Beachten Sie, dass die Sequenz nach der letzten Funktion innerhalb der Reihe erneut beginnt. Beispiel:



MAT 2141D  
851115

Abb. 3.3 Sequenz der Softkey-Taste "A/B".




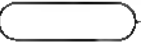
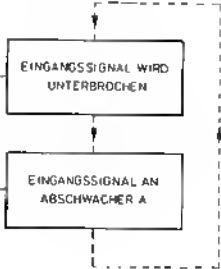

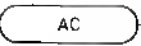
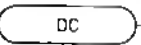
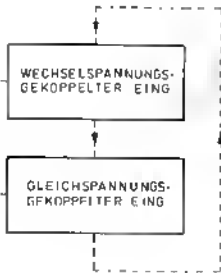

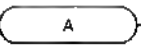

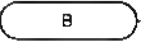
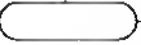
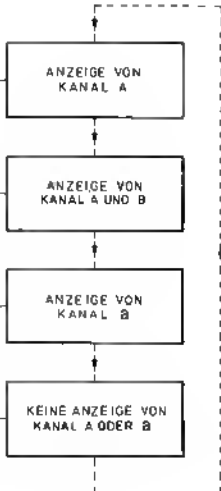

## 3.2.2 Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre



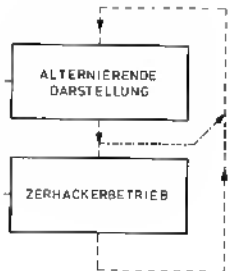



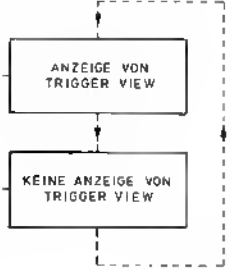



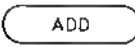
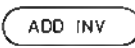
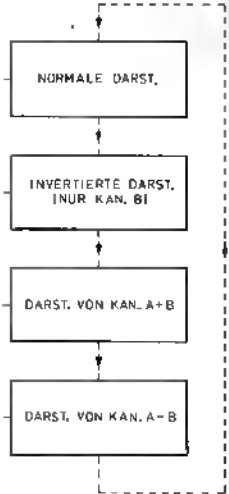

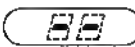

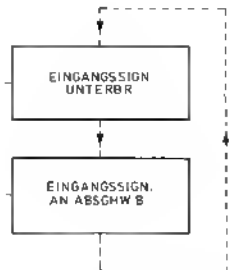

Knopf/Bedienungselement	Beschreibung
POWER	EIN/AUS-Schalter.
INTENS	Stufenlose Einstellung der Schreibspurhelligkeit auf dem Bildschirm.
TRACE ROTATION	Schraubenziehereinstellung zum Justieren der Schreibspur parallel zu den horizontalen Rasterlinien (Strahldreher).
FOCUS	Stufenlose Einstellung der Strahlfokussierung.
ILLUM	Stufenlose Einstellung der Rasterbeleuchtung.

## 3.2.3 Up/Down-Schalterfeld

LCD	UP/DOWN-Schalter	Beschreibung
	A	Wahl des Ablenkkoeffizienten für Kanal A von 2 mV/cm ... 10 V/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
	B	Wahl des Ablenkkoeffizienten für Kanal B von 2 mV/cm ... 10 V/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
	MTB	Wahl des Ablenkkoeffizienten der Hauptzeitbasis (MTB) von 50 ns/cm ... 0,5 s/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
	DTB	Wahl des Ablenkkoeffizienten der verzögerten Zeitbasis (DTB) von 50 ns/cm ... 1 ms/cm in einer 1-2-5-Sequenz. Die DTB-Steuerung ist elektrisch mit dem MTB-Up/Down-Schalter gekoppelt. Der DTB-Ablenkkoeffizient kann niemals kleiner sein als 1 Stufe höher als der Wert des MTB-Ablenkkoeffizienten (eine Ausnahme bildet die höchste Stufe der Hauptzeitbasisgeschwindigkeit).
	DTM	<p>Stufeneinsteller für Verzögerungszeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– LCD ist zeitbezogen, wenn die MTB kalibriert ist, und wenn STARTS als DTB-Triggerquelle gewählt wird,</li> <li>– LCD ist rasterbezogen, wenn die MTB nicht kalibriert ist, oder wenn die DTB im Triggerbetrieb arbeitet.</li> </ul> <p><i>Wenn der Schalter kurz gedrückt wird, ändert sich die Verzögerungszeit schrittweise.</i></p>

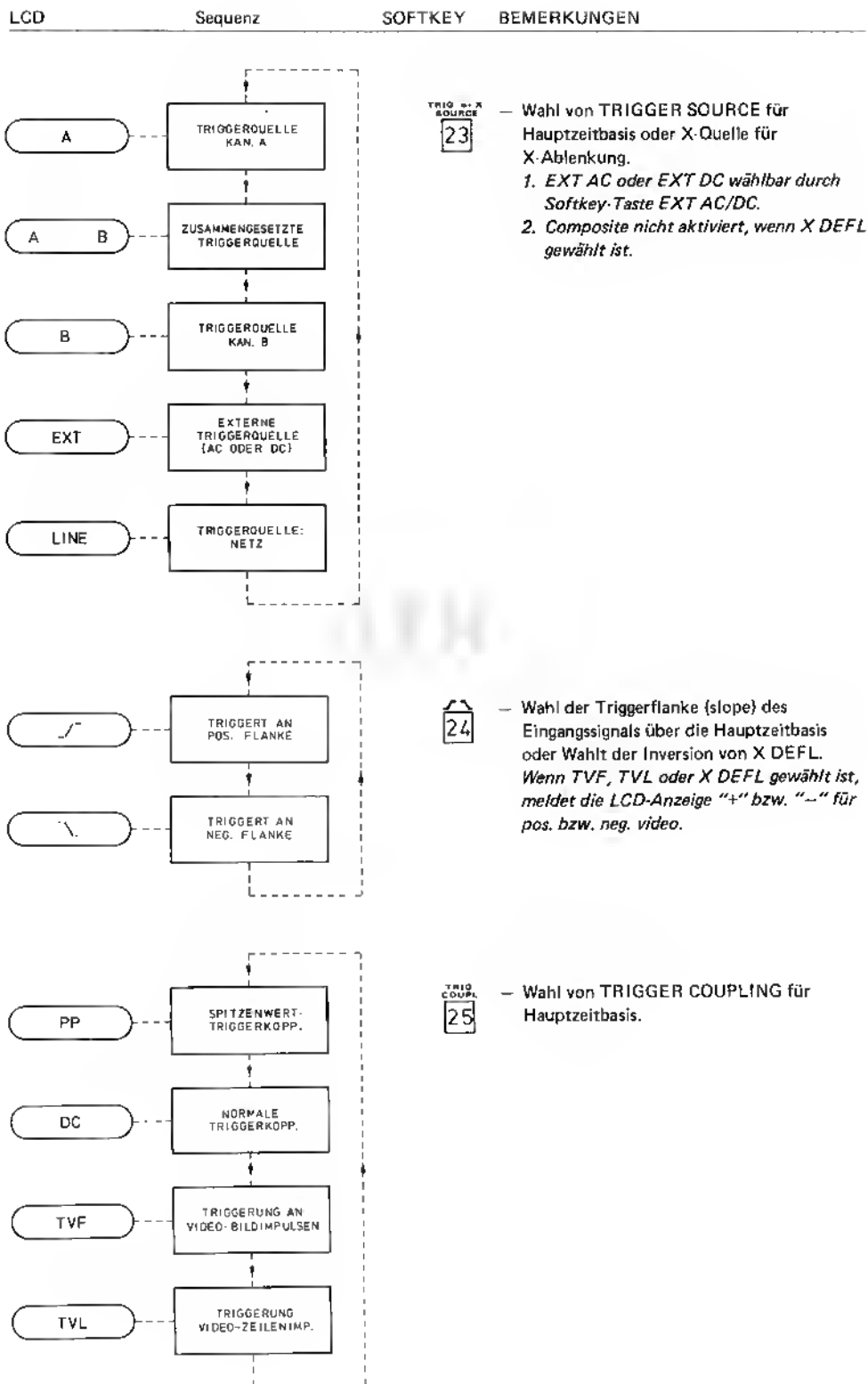
## 3.2.4 Funktions-Bedienungs-feld

LCD	Sequenz	SDFTKEY	BEMERKUNGEN
			— Softkey-Taste zur automatischen Einstellung des Abschwächers (der Abschwächer) V/DIV und Zeitbasisgeschwindigkeit s/DIV für optimale Darstellung, vorausgesetzt, dass sich die Einsteller Y POS und X POS in der Mittelstellung befinden.
 			— Unterbrechung des Eingangssignals von Kanal A bei geerdetem Abschwächer. 1. Im geerdeten Zustand schaltet die TRIG.-Mode automatisch auf AUTO FREE-RUN um. 2. Im geerdeten Zustand schaltet die zusammengesetzte Triggerquelle automatisch auf Triggerquelle von Kanal B um, vorausgesetzt, dass ein Signal an Kanal B anliegt.
 			— Kanal A-Eingangskopplung.
   			— Wahl der Vertikaldarstellung Kanal A und Kanal B.

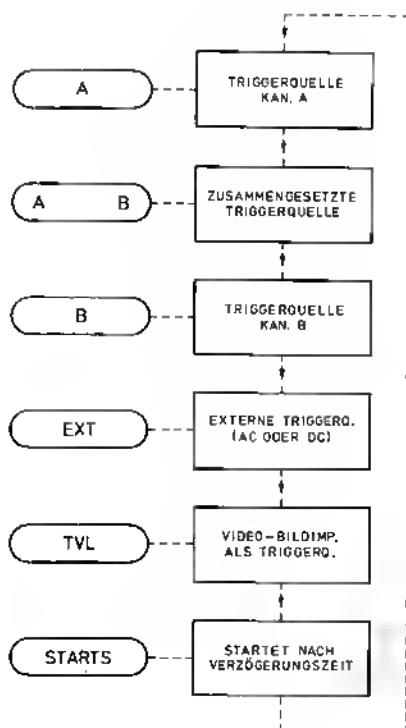
LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN
 ALT  CHOP			– Wahl der alternierenden Darstellung (ALTErnate) und Darstellung im Chopperbetrieb (CHOPped) wenn mehrere Kanäle gewählt werden. 1. ALT wird nicht bei X DEFL verwendet. 2. CHOP wird nicht bei COMP, TRIG verwendet.
 TRIG VIEW 			– Wahl von TRIGger VIEW Nicht aktiviert, wenn X DEFL gewählt ist.
  INV  ADD  ADD INV			– Schalter zur Inversion der Polarität von Kanal B und zur Addition oder Subtraktion von Kanal A und B.
 88 			– Unterbrechung des Kanal B-Eingangssignals bei geerdetem Abschwächer. 1. Im geerdeten Zustand schaltet die TRIG.-Mode automatisch auf AUTO FREE RUN um. 2. Im geerdeten Zustand schaltet die zusammengesetzte Triggerquelle automatisch auf Triggerquelle von Kanal A um, vorausgesetzt, dass ein Signal an Kanal A anliegt.

LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN
AC	WECHSEL- SPANNUNGSGEKOPP EINGANG	AC DC 19	— Kanal B-Eingangskopplung.
DC	GLEICH- SPANNUNGSGEKOPP EINGANG		
MTB	HORIZONTALABLENKUNG DURCH MTB	EB SELECT 20	— Wahl der verschiedenen Horizontal- Darstellungsmoden. <i>Deaktiviert (releases) die X DEFL-Funktion.</i>
MTB1	HORIZONTALABL DURCH VERSTÄRKTE MTB		
MTB1 DTB	HORIZONTALABL DURCH MTB1 UND DTB		
DTB	HORIZONTALABL DURCH VERZÖG. ZEITBASIS		
AUTO	MTB FREILAUFEND	TRIG MODE 21	— Wahl der netzverriegelten Triggerung. 1. Wenn AUTO gewählt ist, ist die MTB freilaufend, sofern keine Triggersignale vorhanden sind. 2. Wenn SINGLE gewählt ist, meldet die LCD-Anzeige ARMED. SINGLE ist möglich ausschliesslich für Kanal A oder B oder für Kanal A und B im Chopper-Betrieb.
TRIG	TRIGGERMODE		
SINGLE	EINZELABLENKUNG		
ARMED (IN EINZELABLK)		RESET 22	— Rücksetzknopf für MTB und DTB. Wenn "Einzelablenkung" gewählt ist, ist die MTB für Ansteuerung durch einen Triggerimpuls aktiviert. <i>Nicht wirksam, wenn X DEFL gewählt ist.</i>
NOT TRIG'D (IN AUTO- ODER TRIGGERMODE)			



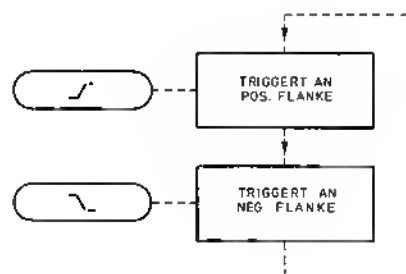


LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN
-----	---------	---------	-------------



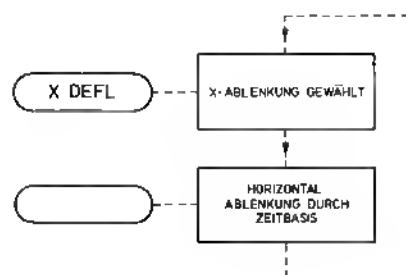
DTB  
TRIG  
26

- Wahl von TRIGGER SOURCE für verzögerte Zeitbasis.  
*EXT AC oder EXT DC wählbar durch Softkey-Taste EXT AC/DC. (siehe Taste 30)*



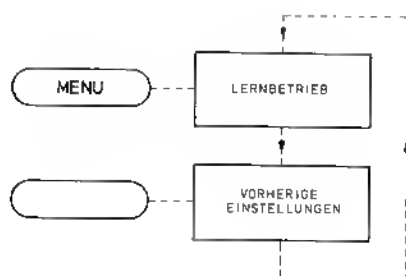
27

- Wahl der Triggerflanke (slope) des Eingangssignals über verzögerte Zeitbasis.  
*Nicht aktiviert, wenn DTB TRIGGER-Quelle startet oder TVL gewählt ist.*



X DEFL  
28

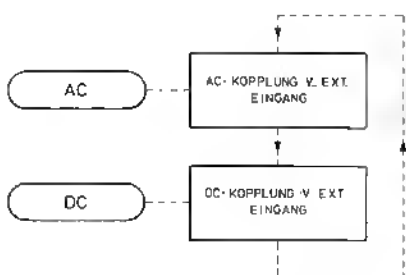
- Wahl der Horizontalablenkung.  
Horizontalablenkung wird erreicht durch X DEFL oder durch Zeitbasis (→).



MENU  
29

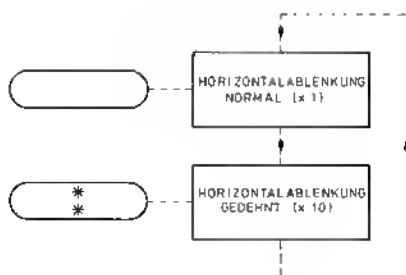
#### Wahl von Lernbetrieb

- Einmaliges Drücken der Taste MENU löscht die LCD-Anzeige und aktiviert der LERNBETRIEB. Auf der LCD-Anzeige erscheint nur die Meldung MENU.
- Nach (einmaligem) Drücken einer Softkey-Taste wird jede durch die betreffende Taste ausgelöste Funktion in Halbsekunden-Schritten auf der LCD angezeigt. Alle Softkey-Tasten sind frei wählbar.
- Wird die Taste MENU abermals betätigt, so werden die vor der LERNBETRIEB geltenden Einstellungen nochmals in der LCD angezeigt.



EXT  
AC DC  
30














- Eingangskopplung für EXT-Input als Triggerquelle für MTB oder DTB.



TS  
MAGN  
31

- Dehnung der Zeitbasis um einen Faktor 10.
1. Der in der LCD angezeigte Ablenk-koeffizient ist vorausberechnet.
  2. Nicht aktiviert, wenn X DEFL gewählt ist

## 3.2.5 Potentiometerfeld

LCD	Bedienungselement	Beschreibung
BLINK1  (WENN NICHT IN POS. CAL I)	VAR 	<b>VAR Einstellung Kanal A</b> – Stufenlose Einstellung des Ablenk- koeffizienten für Kanal A. Ganz nach rechts gedreht ist die CAL-Position gewählt.
	Y POS 	<b>Y POS Einstellung Kanal A</b> – Stufenlose Schreibspurverschiebung für Kanal A.
BLINK2  (WENN NICHT IN POS. CAL I)	VAR 	<b>VAR Einstellung Kanal B</b> – Stufenlose Einstellung des Ablenk- koeffizienten für Kanal B. Ganz nach rechts gedreht ist die CAL-Position gewählt.
	Y POS 	<b>Y POS Einstellung Kanal B</b> – Stufenlose Schreibspurverschiebung für Kanal B.
BLINK3  (WENN NICHT IN POS. CAL I)	VAR 	<b>VAR Einstellung Zeitbasis</b> – Stufenlose Einstellung der Zeit- Koeffizienten. Ganz nach rechts gedreht ist die MTB- und DTB- CAL-Position gewählt.
	X POS 	<b>X POS Einstellung</b> – Stufenlose Einstellung der Horizontal- verschiebung.
	HOLD OFF 	<b>HOLD OFF Einstellung</b> – Dieses Bedienungselement bestimmt die HOLD OFF-Zeit zwischen den Hinläufen der Hauptzeitbasis. Normalbetrieb: Einsteller ganz im Uhrzeigersinne gedreht, d.h. HOLD OFF- Zeit minimal.
	LEVEL MTB 	<b>LEVEL MTB Einstellung</b> – Stufenlose Einstellung des Triggerpegels, bei dem die Hauptzeit-basis startet.
	TRACE SEP 	<b>TRACE SEP Einstellung</b> – Stufenlose Einstellung der DTB-Signal- position bei Wahl MTBI und DTB.
	LEVEL DTB 	<b>LEVEL DTB Einstellung</b> – Stufenlose Einstellung des Triggerpegels, bei dem die verzögerte Zeitbasis startet.

## 3.2.6 Eingänge und ausgänge

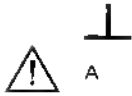
## BUCHSEN

## BESCHREIBUNG

CAL

Ausgangsbuchse für eine Rechteckspannung 1,2 V<sub>SS</sub>, etwa 2 kHz (nulllinie auf dem Signalscheitel). Zu verwenden für Tastkopfkompensation oder Kalibrierung des Vertikalablenk-amplituden-Einstellers AMPL.

Mass-Erdbuchse.



A

BNC-Eingangsbuchse für Kanal A mit Tastkopfindikations-Detektor für die vorausrechnung in der LCD angezeigte Ablenk-koeffizient.



EXT

BNC-Eingangsbuchse

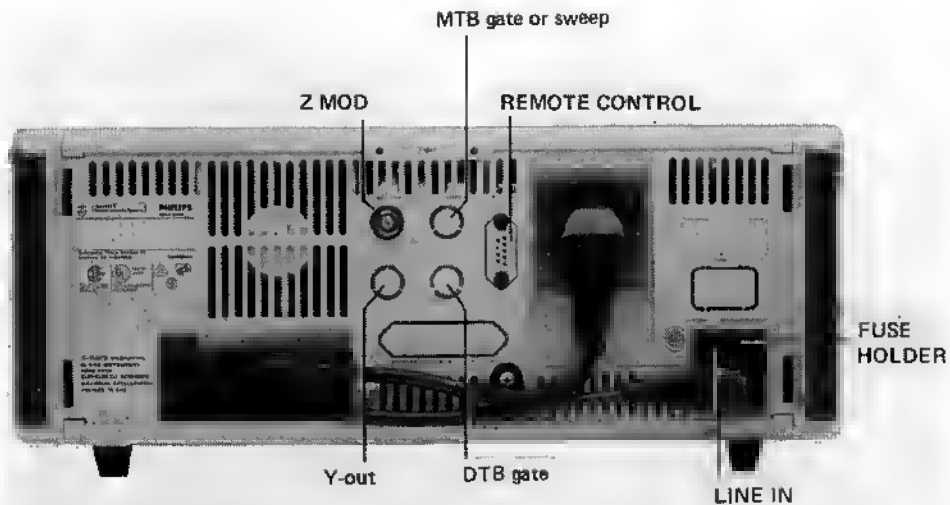
- Wenn Eingang EXT über MTB oder DTB gewählt wurde, dient der Signaleingang zur externen Triggerung.
- Wenn der Eingang EXT über X DEFL gewählt wurde, erfolgt die Horizontal-ablenkung durch das an diese Buchse angelegte Signal.



B

BNC-Eingangsbuchse für Kanal B mit Tastkopfindikations-Detektor für die Vorausrechnung in der LCD angezeigte Ablenk-koeffizient.

## 3.2.7 Rückwand



MAT 2214

Abb. 3.4 Rückansicht des Oszilloskops.

3.2.7.1 *Standard*

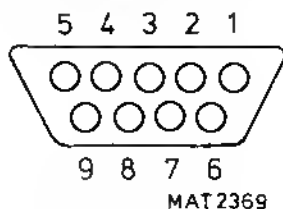
- Z-MOD** Eingangsbuchse für Z-Modulation. Die Schreibspur wird ausgetastet, wenn dieser Eingang "hoch" ist ( $> +2,5$  V).  
Maximale Grenzspannungen: 0–12V.
- REMOTE CONTROL** Siehe Abschnitt 3.2.7.3.
- LINE IN** Netzanschluss, 90 V.... 264 V Wechselspannung, 45 Hz ... 440 Hz.  
Sicherheitsanweisungen siehe Abschnitt 2.2.
- FUSE HOLDER** (Sicherungshalter) Sicherung 1,6 A, träge.  
Sicherheitsanweisungen siehe Abschnitt 2.2.

3.2.7.2 *Wahlzubehör optionen*

- MTB gate** Ausgangsbuchse eines TTL-kompatiblen Signals, das während der MTB-Ablenkung "hoch" und in sonstigen Situationen "niedrig" ist.  
Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.
- MTB sweep** Ausgangsbuchse für MTB-Sägezahnspannung.  
Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.
- DTB gate** Ausgangsbuchse eines TTL-kompatiblen Signals, das während der DTB-Zeitbasis "hoch" und in sonstigen Situationen "niedrig" ist.  
Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.
- Y-cut** Ausgangsbuchse des Vertikalsignals (Y-Signals).  
Diese Signalquelle ist mit der MTB-Triggerquelle A und B wählbar.  
Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.

3.2.7.3 *Fernsteuerbuchse*

Steckverbinder: D-Subminiatur-Steckverbinder mit 9 Mutterkontakten.



Kontaktbelegung:

Steckverbinder	Bezeichnung	Weitere Angaben
1	SDA	Zweirichtungs-Datenleitung für Kommunikation nach dem Philips IIC-Bus-Protokoll
2	SCL	Zweirichtungs-Takteitung für Kommunikation nach dem Philips IIC-Bus-Protokoll
3	GND	Erder für Stromversorgung und Kommunikationssignale
4	FOOTN	Fern-AUTO SET. Befehlsleitung zur Auslösung der AUTO SET-Funktion
5	REMRQN	REMOte ReQest Not. Befehlsleitung zur Auslösung der Übertragung an das/vom Oszilloskop
6	+5 V	
7	GND	
8	+5 V	
9	GND	

### 3.3 FUNKTIONSBESCHREIBUNG (ARBEITSWEISE)

In diesem Abschnitt wird die Arbeitsweise des Gerätes beschrieben. Siehe hierzu auch das Gesamtschaltbild (siehe Appendix B).

Der Oszilloskopkreis besteht aus fünf Haupt-Funktionsabschnitten:

- Steuerteil
- Vertikalablenkung
- Horizontalablenkung
- Bildröhrenteil
- Stromversorgung

#### 3.3.1 Steuerteil

Die Tasten des Matrixfeldes auf der Frontplatte steuern die verschiedenen Kreise über die Software-Steuerleitungen. Diese Leitungen werden vom Mikrocomputer generiert, der auch die LCD-Anzeige für den betreffenden Knopf und die Einstellungsanzeige steuert.

AUTO SET gestattet die Einstellung der Vertikal- und Horzontalfunktionen in Abhängigkeit vom Wert des Eingangssignals.

MENU gestattet die Überprüfung sämtlicher Tasten-Einstellmöglichkeiten, einschl. der dazugehörigen LCD-Anzeige.

Die stufenlosen Einsteller und die Taste LINE ON sind direkt mit ihren jeweiligen Steuerkreisen verbunden (keine Fernbedienungsmöglichkeit).

#### 3.3.2 Vertikalablenkung

Da die Vertikalkanäle A und B identisch sind, wird nachstehend nur einer der Kanäle beschrieben. Die Eingangssignale der Kanäle A und B werden über die Abschwächer (ATTENUATORS) dem VERTICAL CHANNEL SELECTION-Kreis zugeführt.

Die folgenden Abschwächerfunktionen werden von den Softkey-Tasten der Frontplatte über den Mikrocomputer gesteuert:

GND	}	Eingangskopplung
AC/DC		
V-mV		Vertikal-Ablenkkoeffizient
VAR		stufenlos einstellbarer Abschwächer UNCAL mit LCD-Anzeige
INV (nur Kanal B)		Inversion Eingangssignal

Mit VERTICAL CHANNEL SELECTION wird das Eingangssignal A, B oder TRIGGER VIEW gewählt, je nach dem, welche Funktion über die Softkey-Tasten aktiviert wurde.

Das TRIG VIEW-Signal wird vom MTB TRIGGER AMPLIFIER abgeleitet.

Folgende Vertikaldarstellungsmoden sind wählbar:

A	nur Kanal A
B	nur Kanal B
A und B	Gemeinsame Darstellung von Kanal A und B (Kanalumschaltung ALT oder CHOP durch Softkey-Taste).
TRIG VIEW	Darstellung des MTB-Triggersignals.

Vertikalverschiebung des dargestellten Signals erfolgt durch den Einsteller Y-POS, während der Einsteller TRACE SEP den Abstand zwischen der MTB- und DTB-Strahlspar bestimmt (vorausgesetzt das DTB eingeschaltet ist).

DELAY LINE gestattet die Beobachtung der Vorderflanken von schnellen Eingangssignalen.

Das gewählte Eingangssignal gelangt über die Verzögerungsleitung (DELAY LINE) und den Vertikalendverstärker (FINAL VERTICAL AMPLIFIER) an die Vertikalablenkplatten (Y) der Elektronenstrahlröhre.

### 3.3.3 Horizontalablenkung

Dieses Oszilloskop ist mit einer Hauptzeitbasis (MTB) und einer verzögerten Zeitbasis (DTB) ausgestattet.

#### MAIN TIME-BASE (MTB)

Die MTB wird durch das gewählte Signal in der TRIGGER SELECTOR-Stufe getriggert.

Die Triggerwahl kann durch die Softkey-Tasten TRIG or X SOURCE erfolgen für:

A	Signal abgeleitet aus Kanal A
B	Signal abgeleitet aus Kanal B
COMP	gemeinsame Triggerung beider Kanäle A und B
EXT	Fremdsignal über BNC-Buchse
LINE	netzspannungsverriegeltes Signal

Positive oder negative Triggerung wird durch die Softkey-Taste SLOPE gewählt. Eine Anzeige des Triggersignals wird durch die TRIGGER VIEW-Möglichkeit geboten, falls die Betriebsart TRIG VIEW mit der entsprechenden Softkey-Taste gewählt wurde.

Dieses Triggersignal kann zusammen mit dem Eingangssignal (bzw. den Eingangssignalen) des gewählten Vertikalkanals (bzw. der Vertikalkanäle) angezeigt werden.

Nach Wahl der Quelle kann die MTB-Triggermode gewählt werden oder eine Kopplung im Triggerverstärker erfolgen. Die Softkey-Taste TB TRIG MODE gestattet die Wahl von:

AUTO	automatisch, freilaufend bei Fehlen eines Triggersignals
TRIG	normale Triggerung
SINGLE	Einzelablenkung der MTB

Die Softkey-Taste TRIG COUPL gestattet die Wahl von:

P-P	Spitze-zu-Spitze-Triggerung
DC	normale Triggerung
TVF	Triggerung durch TV FIELD-Synchronimpulse
TVL	Triggerung durch TV LINE-Synchronimpulse

Der MTB-Triggerpunkt wird mit dem Einsteller LEVEL festgelegt.

Der MTB-Generator bestimmt den Horizontal-Ablenkkoeffizienten über den MTB UP/DOWN-Schalter und den VAR-Einsteller. Die LCD-Anzeige meldet gleichzeitig die richtige Ablenkung.

#### DELAYED TIME BASE (DTB)

Ebenso wie die MTB läuft auch die DTB über DTB TRIGGER SELECTION, TRIGGER AMPLIFIER und DELAYED TIME-BASE GENERATOR.

Sobald STARTS mit der Softkey-Taste DTB TRIG gewählt wird, vergleicht der COMPARATOR den MTB-Sägezahn mit der einstellbaren Verzögerungszeit und liefert ein Triggersignal an den DELAY TIME-BASE GENERATOR. Die Wahl der Verzögerungszeit erfolgt mit dem DTM-UP/DOWN-Einsteller.

Die Stufe HORIZONTAL SELECTION ermöglicht die Wahl der Horizontalablenkung mit der Softkey-Taste X DEFL oder TB SELECT.

Folgende Ablenkquellen sind wählbar:

MTB	nur MTB-Sägezahn
MTBI	MTB und verstärkter (d.h. heller gesteuerter) Teil von DTB
MTBI + DTB	siehe MTBI plus DTB-Sägezahn.
DTB	nur DTB-Sägezahn.
X DEFL	Ablenkung durch ein mit der Softkey-Taste TRIG or X SOURCE gewähltes Signal.

Das gewählte Horizontalablenksignal wird dem Horizontalendverstärker (FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER) zugeleitet.

Die Softkey-Taste TB MAGN gestattet die Dehnung des Horizontalablenkkoeffizienten um einen Faktor 10. Horizontalverschiebung der Schreibspur erfolgt mit dem Einsteller X POS.

Der Horizontalendverstärker steuert die Horizontalablenkplatten (X) der Elektronenstrahlröhre.



### 3.3.4 Elektronenstrahlröhre

Die Schreibspurintensität der Elektronenstrahlröhre wird vom Z-Verstärker gesteuert. Dieser bewirkt die Austastung des Strahlrücklaufs, wie auch die Schaltintervalle zwischen den Schreibspuren. Für die Kanalschaltung ALT und CHOP wird der Z-Verstärker durch ein Z-Austastsignal aus der Stufe VERTICAL CHANNEL SELECTION (CHOP) oder HORIZONTAL SELECTION (ALT) gesteuert. Die externe Austastung ist durch ein an den BNC-Eingang Z MOD angelegtes Signal möglich.

Der Einsteller FOCUS für Strahlschärfe steuert die Fokussierelektroden der Elektronenstrahlröhre über die Fokus-Steuereinheit.

Mit dem Einsteller TRACE ROT (Strahldrehung), der die Strahldrehspule ansteuert, lässt sich die Schreibspur zum Raster ausrichten.

Der Einsteller ILLUM regelt die Rasterbeleuchtung.

### 3.3.5 Stromversorgung

Die Speisung des Oszilloskops kann durch eine beliebige Wechselspannung zwischen 90 V und 264 V erfolgen.

Beim Ausschalten unterbricht der Schalter LINE ON den Primärkreis.

Dieser Schalter ist die einzige nicht mikrocomputergesteuerte Taste der Frontplatte.

Nach Gleichrichtung werden die betreffenden Speise-Gleichspannungen den verschiedenen Schaltkreisen des Gerätes zugeführt.

Bei Netzwechselspannungsbetrieb wird zwecks Netztriggerung ein netzverriegeltes Signal an die Stufe MTB TRIGGER SELECTION geleitet.

Der EHT CONVERTER erzeugt mit dem nachgeschalteten HT MULTIPLIER 14,5 kV für die Beschleunigungsanode der Elektronenstrahlröhre sowie -2,1 kV für die Strahlfokussierung (FOCUS CONTROL).

Das Rechteck-Kalibriersignal wird im CALIBRATION GENERATOR erzeugt und der Buchse CAL zugeführt.

### 3.4 KURZES PRÜFVERFAHREN

#### 3.4.1 Allgemeines

Dieses Verfahren soll die Prüfung der Funktion des Oszilloskops mit einem Minimum an Prüf- und Arbeitsschritten ermöglichen.

Es wird vorausgesetzt, dass der den Test ausführende Bediener mit Oszilloskopen und ihren Merkmalen vertraut ist.

**WARNUNG:** Vor dem Einschalten überzeugen man sich davon, dass das Oszilloskop gemäss den Anweisungen in Kapitel 2 installiert ist.

**ANMERKUNG:** Mit diesem Verfahren werden nicht sämtliche Aspekte der Kalibrierung des Gerätes überprüft. Das Verfahren bezieht sich primär auf solche Abschnitte des Gerätes, die für die Messgenauigkeit und den einwandfreien Betrieb entscheidend sind. Zur Durchführung des Verfahrens brauchen die Abdeckungen des Gerätes nicht entfernt zu werden, alle Kontrollen können aussen her erfolgen.

Sofern der Test einige Minuten nach dem Einschalten gestartet wird, ist zu berücksichtigen, dass die Prüfmerkmale infolge unzureichender Anwärmezeit ausserhalb der Spezifikation liegen können. Zur Gewährleistung der Genauigkeit ist daher die vorgeschriebene Anheizzeit voll einzuhalten.

Die nachstehenden Abkürzungen werden verwendet: CW = im Uhrzeigersinne  
CWW = im Gegenzeigersinne

Das Prüfverfahren ist so aufgebaut, dass in einer festen Folge von 10 Schritten die wichtigsten Funktionen einschl. die sämtlicher Frontplatten-Einsteller angezeigt und geprüft werden. Am Ende jedes Schrittes müssen die stufenlosen Einsteller wieder in Ihre Ausgangsstellung gebracht werden.

Wie bereits gesagt, kann das gesamte Prüfverfahren ohne Abnehmen der Geräteabdeckungen (Gehäuseplatten) durchgeführt werden.

Zwecks vollständiger Prüfung aller Aspekte der Gerätekalibrierung siehe Abschnitt "Performance Check" im Service-Handbuch (nur für qualifiziertes Personal).

#### 3.4.2 Beginn des Prüfverfahrens

Man beginnt bei diesem Verfahren wie folgt:

- Taste MENU drücken und gedrückt halten.
- AUTO SET drücken.
- Die LCD sollte "1", "2" und "3" anzeigen.
- V-ch B drücken (d.h. linke Seite des ch B UP/DOWN-Schalters).
- Die LCD sollte "2" anzeigen, dies zeigt das Beginn des Prüfverfahrens an.
- Prüfen, ob die Schreibspur parallel zu den horizontalen Rasterlinien verläuft; nötigenfalls mit dem Strahldreher TRACE ROTATION korrigieren (siehe Appendix A).
- Den CAL-Ausgang an die Eingangsbuchsen Kanal A und B über passive Tastköpfe 10:1 schliessen.
- Die LCD-Anzeige zeigt die Schrittnummer.
- Die einzelnen Schritte (2.0.....2.9) sind nun durch Drücken der Taste MENU wählbar.
- Zum "Austeigen" aus dem Kurz-Prüfverfahren AUTO SET zweimal drücken.

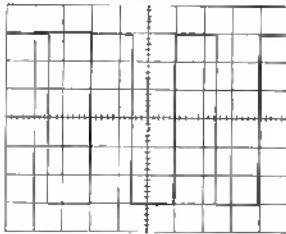
## 3.4.3 Kursprüfung der Bedienungselemente und Funktionen

Schrittfolge

Bedienungselemente

Massnahmen

## Stufe 2.0 DC-Eingangskopplung

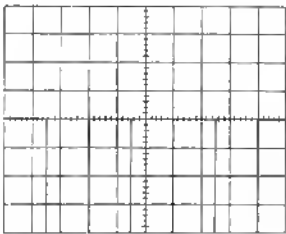


MAT 2147

- Y POS A oder B: CCW
- Y POS A oder B: CW

- Rechteckwelle von 6 cm (kompensiert beide Tastköpfe).
- Prüfen, ob sich die Signale abwärts verschieben.
- Prüfen, ob sich die Signale aufwärts verschieben.

## Schritt 2.1 AC-Eingangskopplung

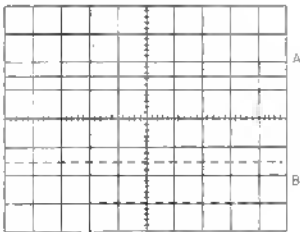


MAT 2148

- VAR A oder B: CCW

- Prüfen, ob sich die Signale abwärts verschieben, da die Abschwächereingänge wechsellspannungsgekoppelt sind.
- Prüfen, ob sich die Amplitude verkleinert.

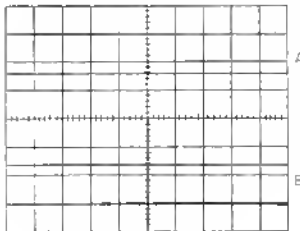
## Stufe 2.2 Alternierende Darstellung



MAT 2149

- Prüfen, ob die Signale abwechselnd dargestellt werden.

## Schritt 2.3 Chopped Darstellung



MAT 2150

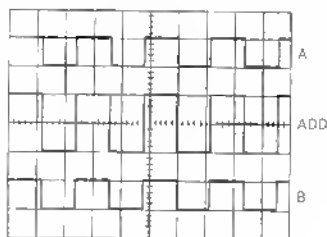
- Prüfen, ob die Signal gleichzeitig dargestellt werden.

## Schrittfolge

## Bedienungselement

## Massnahmen

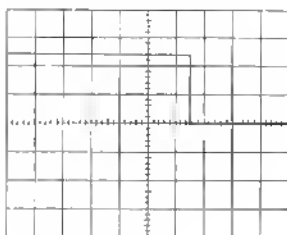
## Schritt 2.4 Added Darstellung



MAT 2151

- Y POS A oder  
Y POS B :  
CW oder CCW

- Auf dem Schirm sind drei Signale sichtbar:  
Das Signal von Kanal A, das Hinzugefügte Signal und das Signal von Kanal B.
- Prüfen, ob beide Positionseinsteller die Vertikalposition des hinzugefügten Signals beeinflussen.

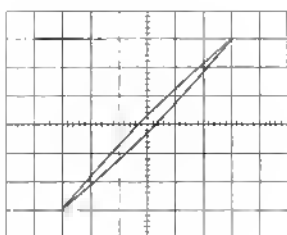
Schritt 2.5 TB MAGNIFIER  
(X-Dehnung)

MAT 2152

- X POS :  
CW oder CCW

- Prüfen, ob die Horizontalablenkung um einen Faktor 10 gedehnt wird.
- Prüfen, ob sich die Schreibspur über mehr als 10 cm verschieben lässt.

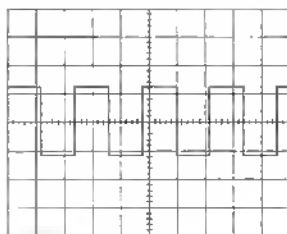
## Schritt 2.6 X DEFL



MAT 2153

- Signaldarstellung unter einem Winkel von ca. 45°.

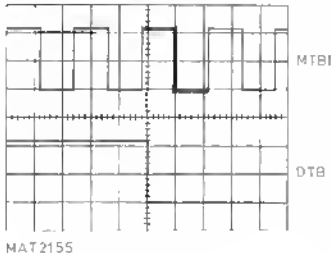
## Schritt 2.7 TRIGGER VIEW



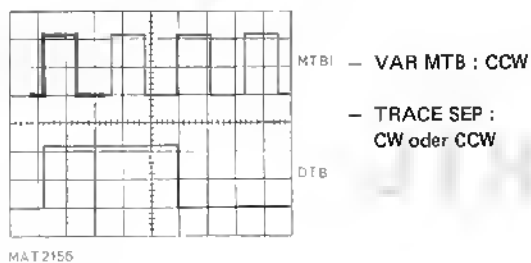
MAT 2154

- X POS :  
CW oder CCW
- HOLD OFF : CCW

- TRIGGER VIEW—Signal auf dem Schirm sichtbar.
- Prüfen, ob sich die Schreibspur horizontal verschiebt.
- Prüfen, ob sich die Intensität des dargestellten Signals verringert.

Schrittfolge	Bedienungselemente	Massnahmen
Stufe 2,8 MTBI und DTB, DC-getriggert		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– LEVEL MTB und LEVEL DTB in der Mittelstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Darstellung über MTBI und DTB–Zeitachse mit einer Verzögerungszeit von 5.000.</li> <li>– Signale triggern an der positiven Flanke.</li> <li>– Die heller gesteuerten Teile beginnen zwischen der sechsten und neunten vertikalen Rasterlinie.</li> <li>– MTBI triggert nicht in den extremen Positionen.</li> <li>– Nur DTB triggert nicht in den extremen Positionen des LEVEL–Einstellers.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– LEVEL MTB : CW oder CCW</li> <li>– LEVEL DTB : CW oder CCW</li> </ul>	

Schritt 2,9 MTBI und DTB,  
spitzenwertgetriggert



- Signale triggern an der negativen Flanke; dies wegen der Wahl von NEG SLOPE.
- Zahl der auf dem Schirm dargestellten Signalperioden vergrößert sich.
- Prüfen, ob sich die DTB–Schreibspur über dem Schirm verschieben lässt.

Anmerkung: Zum Aussteigen aus dem Kurz-Prüfverfahren zoll man die Taste AUTO SET zweimal drücken.

## 4. VORBEUGENDE WARTUNG

### 4.1 ALLGEMEINES

Dieses Gerät benötigt normalerweise keine Wartung, da keines seiner Bauteile einer Abnutzung unterworfen ist. Um jedoch einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollte das Gerät vor Feuchtigkeit, Wärme, korrosiven Stoffen oder übermässigen Staub geschützt werden.

### 4.2 ABNEHMEN DES BILDRÖHRENRAHMENS UND KONTRASTFILTERS (zur Reinigung des Kontrastfilters)

- Einen Schraubenzieher in den Schlitz an der Oberseite des Bildröhrenrahmen einsetzen und Rahmen vorsichtig lockern.
- Rahmen von der Frontplatte abziehen.
- Kontrastfilter aus dem Rahmen herausdrücken.
- Zur Vermeidung von Kratzern beim Reinigen des Filters ein sauberes, weiches Tuch verwenden, staubfrei und frei von abrasiven Teilchen!



Abb. 4.1 Abnehmen des Rahmen und Kontrastfilters.

### 4.3 NEUKALIBRIERUNG

Neukalibrierung darf nur durch qualifiziertes Service-Techniker ausgeführt werden.

## 5. TECHNISCHE DATEN

### A. Leistungsangaben

- In Ziffern mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaft werden von PHILIPS garantiert.
- Numerische Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.
- Die hier genannten technischen Daten gelten nach einer Anwärmzeit des Gerätes von 15 Minuten (Bezugstemperatur 23°).
- Definitionen der Benennungen siehe IEC Publication 351-1.

### B. Sicherheitsdaten

Dieses Gerät wurde konstruiert und getestet gemäss:

- Sicherheitsanforderungen der IEC Publikation 34B Klasse 1,
- Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte, UL 1244 und CSA 556B.

Das Gerät wird in sicherem Zustand geliefert.

### C. Anfangsdaten

#### ■ Gesamtabmessungen

- Breite
 

Mit Griff	: 387 mm	
Ohne Griff	: 350 mm	
- Länge
 

Mit Griff, ohne Knöpfe	: 518,5 mm	530,5 mm mit Knöpfen
Ohne Griff, ohne Knöpfe	: 443,5 mm	455,5 mm mit Knöpfen
- Höhe
 

Mit Füßen	: 146,5 mm
Ohne Füße	: 134,5 mm
Ohne Unter-Gehäuse	: 132,5 mm



- Gewicht : 7,5 kg

- Betriebslagen :
  - a. Horizontal auf den unteren Füßen
  - b. Vertikal auf den hinteren Füßen
  - c. Am Tragegriff in zwei geneigten Stellungen.

## D. Inhalt

- 5.1 Elektronenstrahlröhre (Display)
- 5.2 Vertikalablenkung oder Y-Achse
- 5.3 Horizontalablenkung oder X-Achse
- 5.4 Triggerung
- 5.5 Stromversorgung
- 5.6 Hilfs-Ein- und -Ausgänge
- 5.7 Umgebungsbedingungen
- 5.8 Sicherheit
- 5.9 Zubehör

## 5.1 ELEKTRONENSTRAHLRÖHRE (DISPLAY)

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Elektronenstrahlröhre Typennr. Messfläche	PHILIPS D 14-372 80 x 100 mm	8 x 10 div. 1 div. = 1 Skt. d.h. 1 cm 1 subdiv. (sd) = 2 mm
● Bildschirm Normalausführung Wahlweise	GH (P 31) GM (P 7)	Lange Nachleuchtdauer
● Gesamtbeschleunigungs- spannung	16 kV	
● Helligkeit	stufenlos regelbar	
● LCD-Flüssigkristallanzeige  Typennr. Anzeigefeld Hintergrundbeleuchtung	LC 9438130 25,4 x 88,8 mm ständig eingeschaltet	Alle relevanten Einstellungen werden im Display angezeigt.

## 5.2 VERTIKALABLENKUNG ODER Y-ACHSE

## 5.2.1 Kanäle A und B

- Ablenkkoeffizient 2 mV/cm ... 10 V/cm
- Verstärkungsregelbereich 1 : > 2,5
- Fehlergrenze  $\pm 3\%$
- Eingangsimpedanz  $1\text{ M}\Omega \pm 2\%$
- Parallelkapazität 20 pF  $\pm 2\text{ pF}$
- Max. Eingangsspannung 400 V  
(DC + AC Spitzenwert)

In 1-, 2-, 5-Sequenz.  
Bei Typ PM8936/09 wird der Ablenkkoeffizient automatisch im Display berechnet.  
Nur in kalibrierter Position.  
Gemessen bei  $f_0 < 1\text{ MHz}$ .  
Gemessen bei  $f_0 < 1\text{ MHz}$ .






MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bandbreite @ 25°C</li> <li>● Anstiegszeit</li> </ul>	<p>&gt; 100 MHz</p> <p>&lt; 3,5 ns</p>	<p>Input: Sinusspannung 6 cm.</p> <p>Berechnet aus 350/f:3 dB</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Unterer 3 dB-Punkt 25°C</li> </ul>	< 10 Hz	In Stellung AD, Sinusspannung 6 cm.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dynamikbereich</li> <li>DC ... 10 MHz</li> <li>10 MHz ... 100 MHz</li> </ul>	<p>&gt; +/- 24 cm</p> <p>&gt; 8 cm</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Positionierbereich</li> </ul>	+/- 8 cm	Feinsteller in Pos. CAL.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entkopplungsfaktor zwischen den Kanälen</li> <li>bei 10 MHz</li> <li>bei 100 MHz</li> </ul>	<p>1 : &gt; 100</p> <p>1 : &gt; 50</p>	<p>Beide Kanäle gleiche Abschwächereinstellung.</p> <p>2,5 mV und 10 V ausgeschlossen.</p> <p>2,5 mV und 10 V ausgeschlossen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gleichtaktunterdrückung</li> <li>bei 1 MHz</li> <li>bei 50 MHz</li> </ul>	<p>1 : &gt; 100</p> <p>1 : &gt; 50</p>	<p>Beide Kanäle gleiche Abschwächereinstellung.</p> <p>Feinsteller abgeglichen für beste Gleichtaktunterdrückung, gemessen mit max. 8 cm (+/- 4 cm) pro Kanal.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sichtbare Signalverzögerung</li> </ul>	> 15 ns	Max. Helligkeit, gemessen vom Beginn der Schreibspur bis zum Triggerpunkt.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Triggerunsicherheit</li> <li>Zwischen den Abschwächerstufen 20 mV ... 10 V</li> <li>Zusätzlicher Sprung zwischen 10 mV</li> <li>Normaler Invertierungssprung</li> <li>ADD-Sprung</li> <li>Variabler Sprung</li> </ul>	<p>&lt; 0,2 cm</p> <p>20 mV &lt; 0,3 cm</p> <p>&lt; 0,2 cm</p> <p>&lt; 0,6 cm</p> <p>&lt; 0,2 cm</p>	<p>Nur Kanal B.</p> <p>Wenn A und B in Schirmmitte positioniert sind (20 mV ... 10 V)</p> <p>Max. Sprung in jeder Einsteller-Position.</p>



MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
<b>5.2.2 Trigger View</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bandbreite Über Kanal A oder B oder Eingang "EXT" bei 25°C</li> </ul>	> 75 MHz	Sinusspannung 6 cm (+/- 3 cm ab Schirmmitte).
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ablenkkoeffizient Über Kanal A oder B Über Eingang "EXT" Fehlergrenze</li> </ul>	2 mV ... 10 V/cm 100 mV/cm < 5 %	1-, 2-, 5-Sequenz (siehe Kanal A, B).  INTERN, EXTERN.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Unterer 3 dB-Punkt AC-Kopplung, Eingang "EXT" &lt; 10 Hz Umgebungstemperatur 25°C, Input Sinusspannung 6 cm, 10 Hz.</li> </ul>	< 10 Hz	Nur bei DC-Triggermode.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Triggerunsicherheit der Quelle</li> </ul>	< 0,4 cm	Sprung zwischen Triggerquelle A, B, Composite und EXT.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● OFFSET Triggerpunkt ab Schirmmitte</li> </ul>	< 0,3 cm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verzögerung EXT Trigger View und Kanal A oder B</li> </ul>	< 10 ns	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dynamikbereich Eingang "EXT" DC ... 1 MHz 1 MHz ... 100 MHz</li> </ul>	> 24 cm > 6 cm	




## 5.3 HORIZONTALABLENKUNG, X-ACHSE

	MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.3.1	<b>Hauptzeitbasis (MTB)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zeitkoeffizient Fehlergrenze</li> </ul>	0,5 sec. ... 50 ns 3 %	1-, 2-, 5-Sequenz (Dehnung ausgeschaltet). Gemessen bei $-4 \dots +4$ cm ausserhalb der Schirmmitte.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Horizontal-Positionierbereich</li> </ul>	Start der Ablenkung und Zehntel-cm-Teilung müs- sen über Schirmmitte verschoben werden.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Variables Steuerverhältnis</li> </ul>	1 : > 2,5	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zeitbasisdehnung</li> <li>● Fehlergrenze</li> </ul>	Dehnung * 10 4 %	Nicht bei X-Ablenkung. Gemessen bei $+4 \dots -4$ cm ausserhalb Schirmmitte.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● "Balance" der Horizontal- dehnung</li> </ul>	< 0,5 cm	Beginn der Ablenkverschiebung bei *10 in Schirmmitte, dann umschalten auf *1.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hold Off Verhältnis kleinste/grösste Hold Off-Zeit.</li> </ul>	1 : > 10	Kleinste Hold Off-Zeit abhängig von der eingestellten Zeitbasis.

	MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.3.2	<b>Verzögerte Zeitbasis</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitkoeffizient Fehlergrenze</li> <li>• Horizontaler Positionierbereich</li> <li>• Variables Steuerverhältnis</li> <li>• Zeitbasisdehnung</li> </ul>	1 ms ... 50 ns	1-, 2-, 5-Sequenz siehe MTB siehe MTB siehe MTB siehe MTB
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzögerungszeit-Verfälscher Fehlergrenze</li> </ul>	3 % + 1 % inkrementeller Verzögerungsfehler: + 35 ns	
	Inkrementeller Verzögerungs- zeitfehler	1 %	nur *1,
	• Auflösung	1 : 10.000	
	• Unsicherheit (Jitter) der Verzögerungszeit	1 : > 20.000	
	• Schreibspurtrennung Verschiebungsbereich (Shift range)	> +/- 4 cm	Nur bei alternierender Zeitbasis Nur DTB-Verschiebungen
5.3.3	<b>X-Ablenkung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablenkkoeffizient Über Kanal A oder B Über Eingang "EXT"</li> </ul>	2 mV ... 10 V/cm 100 mV/cm	1-, 2-, 5-Sequenz
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlergrenze Über Kanal A oder B Über Eingang "EXT"</li> </ul>	5 % 5 %	
	• Bandbreite Amplitude Eingangssignal 6 cm, 2 MHz	DC.....> 2 MHz	gleichspannungsgekoppelt
	• Phasenverschiebung zwischen X- und Y-Ablenkung	< 3° DC ... 100 kHz	DC gekoppelt
	• Dynamikbereich	> 24 cm DC ... 100 kHz	DC gekoppelt
5.3.4	<b>Eingang "EXT"</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingangsimpedanz Parallelkapazität</li> </ul>	1 MΩ +/- 2 % 20 pF +/- 2 pF	Gemessen bis 1 MHz Gemessen bis 1 MHz
	• Max. Eingangsspannung (DC + AC Spitzenwert)	400 V	
	Max. Prüfspannung (Effektivwert)	500 V	Max. Dauer 60 s
	• Unterer - 3 dB-Punkt	< 10 Hz	wechelspannungsgekoppelt.

## 5.4 TRIGGERUNG

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
<b>5.4.1 MTB-Triggerung (Hauptzeitbasis)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trigger-Mode : AUTO (Auto freilaufend)</li> </ul>	Helle Zeile bei Fehlen eines Triggersignals	Start "Auto freilaufend" 100ms (typisch) nach Wegfall des Triggersignals.
getriggert Einzelablenkung		Automatische Umschaltung auf "Auto freilaufend", wenn einer der Anzeigekanäle geerdet ist. In der Mehrkanal-Mode (alternierend) wird jeder Kanal nach Rücksetzung auslösebereit gemacht. Ist Zeitbasis bereits gestartet, wird Hinlauf nicht beendet.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trigger-Quelle A, B, Composite (AB), EXT, Line</li> </ul>		Die Line-Trigger-Quelle wird immer netzverriegelt getriggert. Die Line-Trigger-Amplitude hängt von der Netzspannung ab; bei einer Netzspannung von 220 V etwa 6 cm.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trigger-Kopplung Spitze-zu-Spitze (p/p), DC, TVL, TVF</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pegelbereich Spitze-zu-Spitze</li> </ul>	bezogen auf Spitze-zu-Spitze-Wert	p/p-Kopplung ohne Gleichspannungskomponente (DC rejected).
DC		
INTERN	> +/- 8 cm	
EXTERN	> +/- 800 mV	
TVL/TVF	fester Pegel	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trigger-Flanke (slope)</li> </ul>	pos. (  ) oder neg. (  )	Flankensymbol in LCD, ausserdem + oder - wenn TVL/TVF gewählt wurde.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trigger-Empfindlichkeit</li> </ul>		
INTERN		
bei 0-10 MHz	< 0,5 cm	Trigger-Kopplung DC
bei 100 MHz	< 1,0 cm	Trigger-Kopplung DC
bei 150 MHz	< 2,0 cm	Trigger-Kopplung DC
EXTERN		
bei 0-10 MHz	< 50 mV	Trigger-Kopplung DC
bei 100 MHz	< 150 mV	Trigger-Kopplung DC
bei 150 MHz	< 500 mV	Trigger-Kopplung DC
TVL/TVF INTERN	< 0,7 cm	Synchronimpuls
EXTERN	< 70 mV	Synchronimpuls

	MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.4.2	<b>DTB-Triggerung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DTB-Triggerquelle Startet A, B, Composite (AB) und TVL</li> </ul>		TVL hat gleiche Triggerquelle wie MTB. TVL nur möglich bei Wahl von MTB-Triggerkopplung, "TVL" oder "TVF".
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kopplung</li> </ul>	DC	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triggerempfindlichkeit</li> </ul>	siehe MTB	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trigger-Pegelbereich</li> </ul>	$> \pm 8 \text{ cm}$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triggerflanke</li> </ul>	pos. (  ) oder neg. (  )	Flankensymbol in LCD, bei Wahl von "TVL" ist Flankensymbol (Vorzeichen?) ungültig.
5.5	<b>STROMVERSORGUNG</b>		
			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Netzspannung AC Nennspannung</li> </ul>	100 – 240 V	1 Bereich
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Netzfrequenz Nennwert</li> </ul>	50 – 400 Hz	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheitsanforderungen innerhalb der Spezifikation von: IEC 348 Klass I UL 1244 VDE 0411 CSA 556 B</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsaufnahme</li> </ul>	50 W	Ohne Zubehör
5.6	<b>HILFS-EIN- ODER -AUSGÄNGE</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Z-MOD ViH ViL</li> </ul>	$> 2,0 \text{ V}$ $< 0,8 \text{ V}$	TTL-kompatibel. Austastung des Oszillogramms. Maximale Helligkeit. Analoge Regelung ViH/ViL möglich.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DIN-Buchse, 9-polig</li> </ul>		Für IEEE-Steuerung, Frontplatten-Hilfsspeicher.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAL</li> </ul>		Zum Kalibrieren von Dachschräge oder Flanke (drop or tilt) der Tastspitze. Rechteck-Ausgangsimpuls.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgangsspannung</li> </ul>	$1,2 \text{ V} \pm 1 \%$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenz</li> </ul>	$2 \text{ kHz} \pm 5 \%$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgang darf gegen Erde kurzgeschlossen werden.</li> </ul>		

## 5.7 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die in dieser Anleitung genannten Daten für die Umgebungsbedingungen basieren auf den Ergebnissen der vom Hersteller vorgenommenen Prüfungen. Einzelheiten über diese Prüfungen und die Auswahlkriterien können Sie auf Anfrage bei Ihrer nationalen PHILIPS Organisation oder bei PHILIPS, INDUSTRIAL AND ELECTRO-ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, NIEDERLANDE anfordern.

TECHNISCHE DATEN	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Entspricht den Anforderungen von	MIL-T-28800 C, type III, CLASS 5 Style D	
● Temperatur		
Betriebstemperaturbereich innerhalb der Spezifikation	10° – 40°C	Nach MIL-T-28800 C, Abschnitt 3.9.2.3, geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.1.1
Grenzwerte des Betriebstemperaturbereichs	0 – 50°C	dito
Nichtgebrauch (Lagerung)	-40°C/+75°	Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt 3.9.2.3 geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.1.1
● Maximal zulässige Luftfeuchtigkeit		
im Betrieb und Nicht gebrauch (Lagerung)	95 % RH relative Feuchtigkeit	
● Maximale Höhe über dem Meeresspiegel		
im Betrieb	4,5 km (15.000 feet)	Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt 3.9.3, geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.2 Maximale Meereshöhe (Betriebstemperatur reduziert sich pro Kilometer um 3°C).
Nichtgebrauch (Lagerung)	12 km (40.000 feet)	
● Schwingungsfestigkeit (im Betrieb)		
Frequenz 5.....15 Hz		
Durchheulzeit	7 min	
Auslenkung (p/p)	1,5 min	
max. Beschleunigung	7 m/s <sup>2</sup> (0,7 x g)	bei 15 Hz
Frequenz 15.....25 Hz		
Durchheulzeit	3 min	
Auslenkung (p/p)	1 mm	
max. Beschleunigung	13 m/s <sup>2</sup> (1,3 x g)	bei 25 Hz
Frequenz 25.....55 Hz		
Durchheulzeit	5 min	
Auslenkung (p/p)	0,5 mm	
max. Beschleunigung	30 m/s <sup>2</sup> (3 x g)	bei 55 Hz
Resonanz-Dwell	10 min.	Für alle Resonanzfrequenzen (oder für 33 Hz falls keine Resonanzfrequenz gefunden wird).

TECHNISCHE DATEN	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Stossempfindlichkeit (Betrieb)		Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.4.1
Zahl der Stösse insgesamt	18	
pro Achse	6	3 in jeder Richtung
Wellenform des Stosses	Halbsinus	
Dauer	11 ms	
Spitzenbeschleunigung	300 m/s <sup>2</sup> (300 x g)	
● Bench Handling		Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.4.3
Entspricht den Anforderungen nach	MIL-STD-810 Methode 516, proced. V	
● Salzathmosphäre		Gemäss MIL-T-28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.6.2.1
Mechanische Teile gemäss	MIL-STD-810 Methode 509, proced. I Salzlösung 20 %	
● EMI (Electromagnetic Interference) entspricht den Anforderungen gemäss	MIL-STD-461 KLASSE 8 VDE 0871 und VDE 0875 Grenzwertklasse 8	zutreffende Anforderungen von Teil 7: CE03, CS01, CS02, CS05, RE02, RS03.
● Magnetische Strahlungsempfindlichkeit		Geprüft gemäss IEC 351-1, Abschnitt 5.1.3.1
Maximaler Ablenkfaktor	7 mm/mT (0,7 mm/ Gauss)	Bei der Messung befindet sich das Gerät in einem homogenen Magnetfeld mit einer Flussintensität (Spitze-zu-Spitze) von 1,42 mT (14,2 G) mit symmetr. Sinusform; Frequenz 45.....66 Hz.

## 5.8 SICHERHEIT

● Entspricht den Anforderungen gemäss	IEC 348 KLASSE I VDE 0411	Ausser Netzkabel, es sei denn dass mit universellem, europäischem Netzstecker geliefert.
	UL 1244 CSA 556 B	Ausser Netzkabel, es sei denn dass mit nordamerikanischem Netzstecker geliefert.
● Max. Röntgenstrahlung		Gemessen in einer Entfernung von ca. 5 cm von der Geräteoberfläche, Targetfläche 10 cm <sup>2</sup> .
● Entionisierungszeit (Erholungszeit)	15 min 30 min 45 min 60 min	Umgebungstemperatur -10°C → +25°C Umgebungstemperatur -20°C → +25°C Umgebungstemperatur -30°C → +25°C Umgebungstemperatur -40°C → +40°C



## 5.9 ZUBEHÖR

- Wahlzubehör passiver Tastkopf-Satz 10:1 PM8936/09

### 5.9.1 Zubehör Information

#### ● LIEFERUMFANG

Der Tastkopfsatz PM8936/09 besteht aus:

- 2x Abschwächertastkopf 10:1 PM8926/09 einschl. \*federndem Testclip
  - Instruktionskarte
- \*Erdkabel

#### ● EINLEITUNG

Das Modell PM8936/09 ist ein für Oszilloskope konstruierter modularer Abschwächertastkopf 10:1; automatische Bereichsanzeige ist vorgesehen. Kabellänge 1,5 m. Bei Lieferung ist der Tastkopf abgeglichen für ein Oszilloskop mit einer Eingangskapazität von 20 pF.

#### ● DATEN

- Abschwächung (DC) 10x
- Bandbreite DC.....200 MHz (–3 dB)
- Nutzbare Systembandbreite DC.....100 MHz (–3 dB)
- Eingangswiderstand bei DC 10 M $\Omega$  + or – 1,5 %
- Eingangskapazität bei DC 13,5 pF
- Kompensationsbereich 5 pF.....40 pF
- maximale, nicht zu Beschädigungen führende Eingangsspannung (DC + AC-Spitze) bei DC, 500 V

#### ● DEMONTAGE

- \* Der Tastkopfkörper lässt sich von der Kabelzusammenstellung abschieben.
- \* Der Kompensationskasten kann vom Kabel abgeschoben werden, **nachdem** die Rändelmutter im Gegenzeigersinne gelöst worden ist.
- \* Die HF-Abgleichelemente sind nach Abschieben des Abschlusskastendeckels vom Kompensationskasten zugänglich.

#### ● ABGLEICH

Abgleich des Tastkopfs and das Oszilloskop:

Tastkopf an die CAL-Buchse des Oszilloskops anschliessen. Für den NF-Frequenzgang kann ein Trimmer durch eine Bohrung im Kompensationskasten so abgeglichen werden, dass eine optimale Rechteckwiedergabe erhalten wird.

## 6. GLOSSAR

**ALT:** Alternate Display. Zur Anzeige von mehr als einem Vertikalkanal wird das Oszillogramm am Ende jedes Strahlhinlaufs vom einen Kanal auf den anderen umgeschaltet. Geeignet für höhere Zeitbasisgeschwindigkeiten ( $> 0,1$  ms/cm).

**ALT TB:** Alternate Time-Base. Zur Darstellung des Haupt-Zeitbasissignals und des verzögerten Zeitbasissignals. Die Horizontalablenkung schaltet am Ende jedes Strahlhinlaufs zwischen MTB und DTB um.

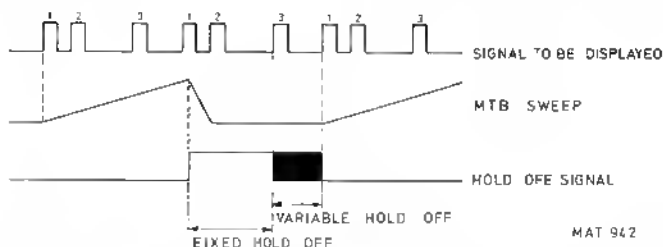
**AUTO:** MTB-Generator, freilaufend 100 ms nach dem letzten Triggerimpuls. Dies bedeutet, dass auch bei Fehlen von Triggerimpulsen eine Zeile auf dem Schirm geschrieben wird. Sobald ein Triggersignal erscheint, schaltet die Zeitbasis auf die normale Triggermode um (nicht verwendbar für Signale mit niedriger Wiederholungsfrequenz von 20 Hz oder kleiner).

**CHOP:** Chopped Display. Zur Darstellung von mehr als einem Vertikalkanal wird das Oszillogramm mit einer festen Frequenz von dem einen zum anderen Kanal umgeschaltet (Chopperbetrieb). Der dargestellte Kanal wird auch als Triggerquelle gewählt. Geeignet für niedriger Zeitbasisgeschwindigkeiten ( $< 0,1$  ms/cm).

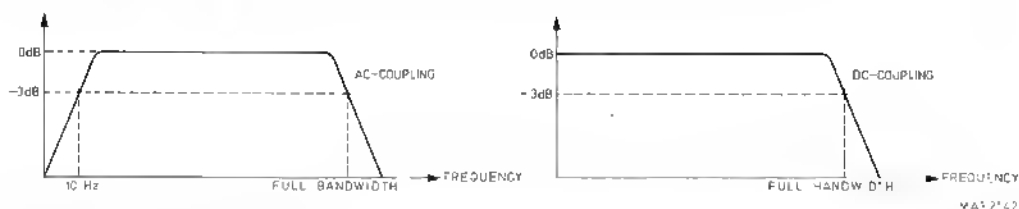
**COMP:** Composite Triggering. Zur stabilen Darstellung zweier, nicht zeitverknüpfter Signale in Kanal A und B. Arbeitet nur in Verbindung mit der ALT-Mode.

**DTB:** Delayed Time-Base. Zur Dehnung eines Oszillogrammteils, das an einer beliebigen Stelle entlang des MTB-Rasters von 10 cm Länge positioniert werden kann. Die Multiplier-Steuerung der verzögerten Zeitbasis (DTM) bestimmt den Startpunkt der DTB.

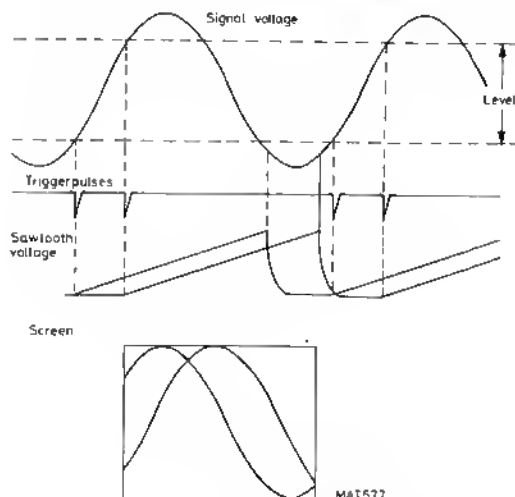
**HOLD OFF:** Während der HOLD OFF-Zeit kann die MTB nicht von einem Triggerimpuls gestartet werden. Wenn sich der HOLD OFF-Einsteller nicht in der Position CAL befindet, kann die HOLD OFF-Zeit vergrößert werden, um eine stabile Darstellung bei Digital- und Computeranwendungen zu ermöglichen, wenn komplexe Muster gemessen werden sollen. Bei Darstellung eines komplexen Impulsmusters, das zugleich zur Triggerung dient, kann ein Mehrfachbild entstehen. Derartige Effekte lassen sich mit dem HOLD OFF-Einsteller korrigieren, indem man die HOLD OFF-Zeit vergrößert, so dass bestimmte Triggerimpulse die MTB nicht starten.



**INPUT COUPLING:** Die Eingangskopplung kann wechsellspannungs- oder gleichspannungsgekoppelt sein. Wechsellspannungsgekoppelt: nur die Wechsellspannungskomponente des Eingangssignals wird dem Abschwächer über einen Sperrkondensator (Kopplungskondensator) zugeführt. Diese Mode ist zur Darstellung einer Wechsellspannungskomponente, die einer hohen Gleichspannung überlagert ist, geeignet. Gleichspannungsgekoppelt: das komplette Eingangssignal (sowohl die Wechsellspannungs- als auch die Gleichspannungskomponente) wird dem Abschwächer zugeführt.

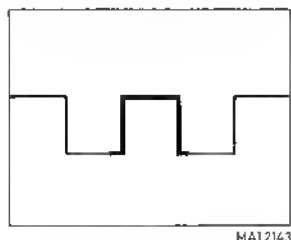


**LEVEL :** Der LEVEL-Einsteller dient zur Festlegung des Startpunktes der Zeitbasis. Die Zeitbasis startet, sobald das Triggersignal den Spannungspegel des LEVEL-Einstellers erreicht hat.



**LINE :** Triggern der Hauptzeitbasis mit einem von der Netzspannung abgeleiteten Signal. Verwendbar zur Untersuchung der Welligkeit am Gleichspannungsausgang eines Stromversorgungsteils. Bei Speisung des Gerätes aus einer Batterie ist keine Netztriggern möglich.

**MTBI :** Hauptzeitbasis heller gesteuert. Die Horizontalablenkung wird von der MTB geliefert. Ein Teil der Schreibspur (derjenige, welcher der verzögerten Zeitbasis entspricht) wird aufgehellt. Die Länge des verstärkten teils hängt von der Stellung der DTB- und MTB-Einsteller ab. Der verstärkte Teil kann entlang der MTB-Schreibspur mit dem DTM-Einsteller verschoben werden. Verwendbar für die Lokalisierung eines bestimmten Signalteils.



**P-P :** Spitzenwerttriggern. Zur automatischen Bereicheinstellung des LEVEL-Knopfes. Der LEVEL-Bereich wird vom Spitz-zu-Spitze-Wert des Triggersignals bestimmt.

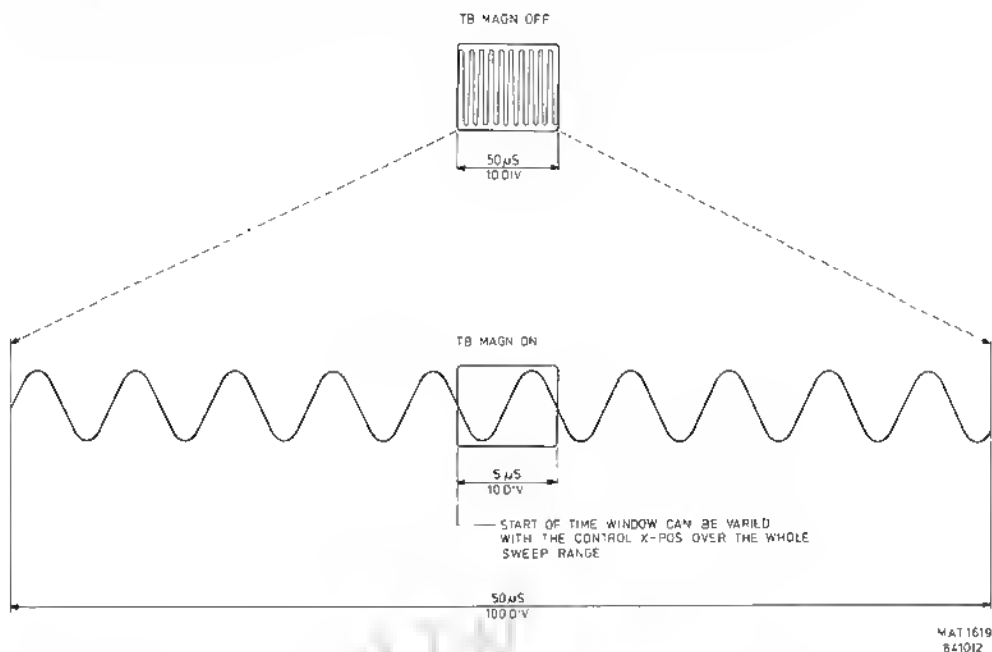
Beispiel: Mit einem 4-cm-Signal auf dem Bildschirm ist der LEVEL-Einsteller zwischen +1,8 cm (CW) bis -1,8 cm (CCW) einstellbar, d.h. in einem Gesamtbereich von 3,6 cm.

**SINGLE :** Auslösung der MTB nur nach Eintreffen eines Triggerimpulses. Eine Vorausbestimmung des erforderlichen Triggerpegels ist in der TRIG VIEW-Mode möglich. Im Zustand ARMED ist die Zeitbasis bei Eintreffen eines Triggerimpulses startbereit. Die Softkey-Taste RESET dient zum Zurücksetzen der Zeitbasis, so dass diese bei einem neuen Triggerimpuls abermals starten kann. Verwendbar zur Herstellung von nicht repetitiven Wellenformen.

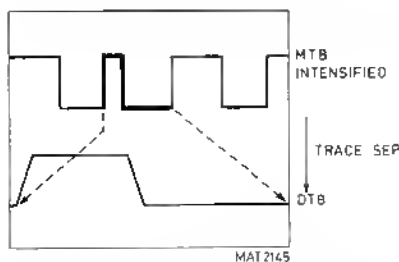
**SLOPE :** Hiermit wird bestimmt, bei welcher Flankensteilheit (slope) den Zeitbasenhinlauf starten soll. Falls positiv, startet die Zeitbasis an der positiven Flanke des Triggersignals, falls negativ, startet sie an der negativen Flanke (Schräge).

**STARTS :** Zum Starten des verzögerten Zeitbasisgenerators in der MTBI- und der DTB-Mode unmittelbar nach Verstreichen der mit dem DTM-Einsteller gewählten Verzögerungszeit.

**TB MAGN :** Feste Dehnung der TIME/DIV-Einstellung um einen Faktor 10. Ein zuvor auf einer Breite von 1 cm dargestellter Signalteil wird jetzt über die volle Schirmbreite (10 cm) dargestellt.



**TRACE SEP :** Einsteller zur Bestimmung des vertikalen Abstandes zwischen den Spuren von MTB- und DTB-Signalen, vorausgesetzt das ALT TB gewählt wurde.



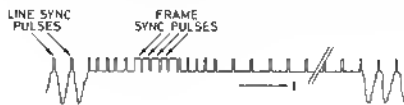
**TRIG :** Trigger-Mode. Die MTB startet bei einem Signal, das von einer gewählten Triggerquelle abgeleitet ist (A, B, EXT oder LINE). Die DTB startet nach der gewählten Verzögerungszeit bei Eintreffen eines von der gewählten Triggerquelle (A, B oder EXT) abgeleiteten Signals. Die MTB bzw. DTB arbeitet nur, wenn Triggerimpulse vorhanden sind.

**TRIG VIEW :** Zur Darstellung des die MTB triggernden Signals. Verwendbar für:

- Dritte Darstellungsmöglichkeit im Vertikalkanal, wenn EXT-Triggerung der MTB gewählt ist und ein Signal an der BNC-Buchse EXT anliegt.
- Beobachtung des Pegels eines Triggersignals, bei dem die MTB startet. Dieser Triggerpegel ist mit dem LEVEL-Einsteller wählbar.
- Beobachtung der internen Triggerquellen.
- Vorausbestimmung des DC-Triggerpegels ohne Zuhilfenahme eines Eingangssignals, sofern SINGLE gewählt wurde.

**TVL, TVF :** Triggerung der Zeitbasis durch die Synchronimpulse TV LINE (TVL) oder TV FRAME (TVF).  
TV FRAME nur für MTB.

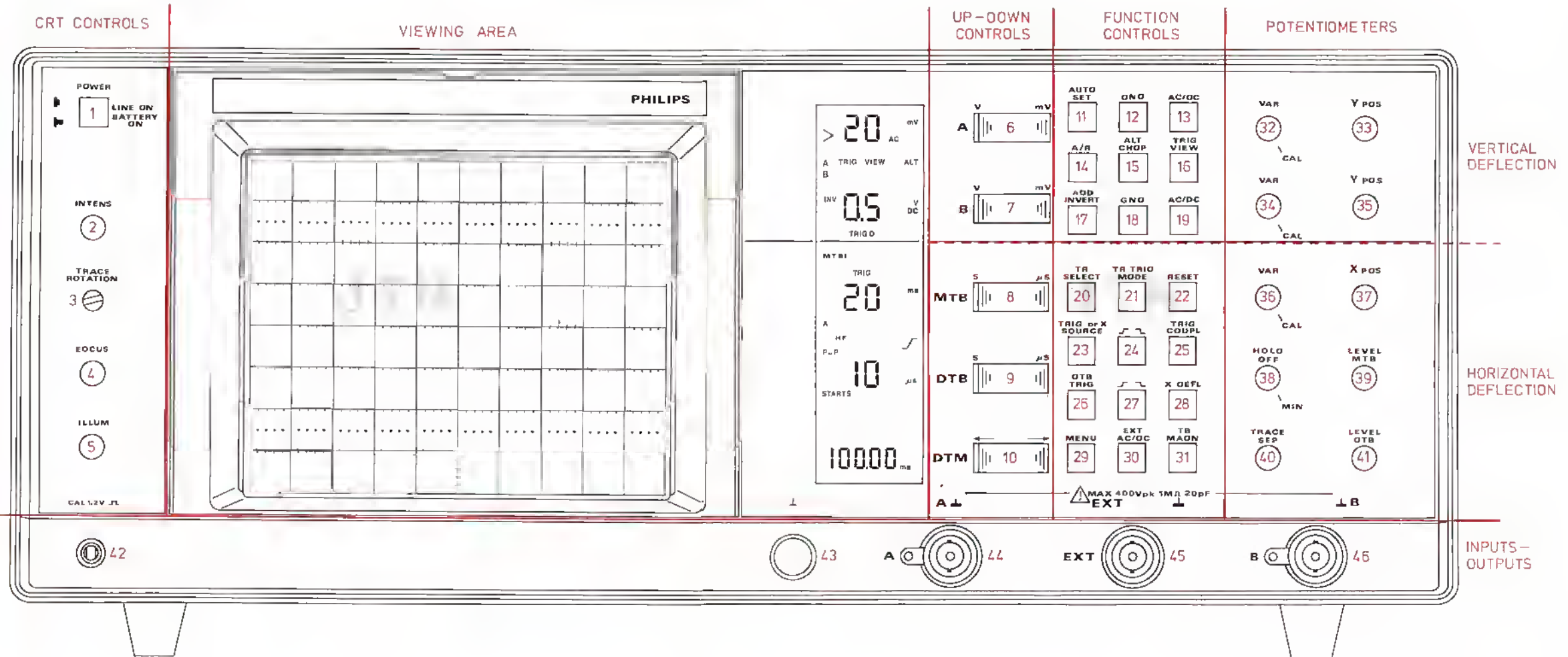
In dieser Mode wird ein fester Pegel eingestellt, - der LEVEL-Einsteller ist unwirksam.



MAT2185

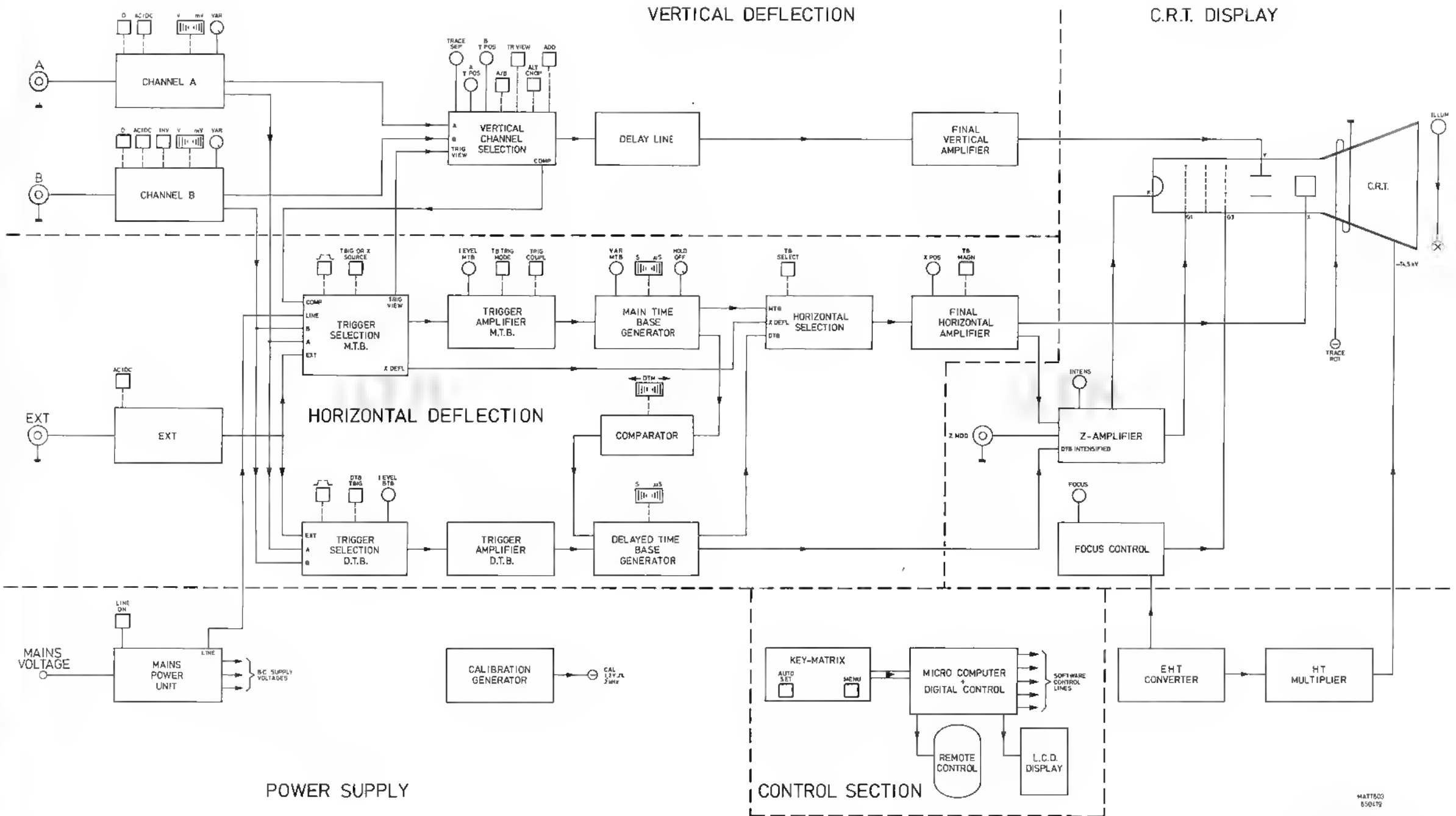
**X DEFL :** Die Horizontalablenkung (XY) wird von dem Signal gesteuert, das von der Softkey-Taste TRIGGER or X SOURCE (A, B, EXT oder LINE) gewählt wurde. Die Filter AC oder DC bleiben in der XY-Mode aktiviert. Verwendungsmöglichkeiten:

- Frequenzgangmessungen von Kreisen und Filtern, wenn die Amplitude als Funktion der Frequenz dargestellt werden soll.
- Halbleitermessungen bei denen der Ausgangsstrom als Funktion der Eingangsspannung dargestellt werden soll.
- Frequenz- oder Phasenverschiebungsvergleiche mittels Lissajous-Figuren.



MAT 1801  
851220

Front view of the oscilloscope  
Vorderansicht des Oszilloskops  
Vue antérieure de l'oscilloscope


 MAT1503  
 850479

 Block diagram  
 Blockdiagramm  
 Schéma par blocs